第37卷 第3期 昆 虫 学 报 Vol. 37, No. 3
1994年8月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA Aug., 1994

植物激素对家蚕后部丝腺核酸含量的影响

李 瑞 张雨青
(苏州蚕桑专科学校,苏州 215151)

倪 同 时
(江苏省海门县多种经济管理局林蚕指导站,226100)

植物激素是调节植物生长发育的物质。它对植物的生理作用及作用机理已研究得比较详细,且人工合成的植物激素类似物在作物栽培和园艺栽培等方面应用十分普遍。但是,植物激素直接应用于经济昆虫以及对昆虫的作用效果方面研究不多,而国内在这方面研究甚少。日本学者西山文雄等(1984)和镰田政喜等(1984)分别在家蚕壮蚕期用桑叶育和人工饲料育,进行了吲哚乙酸和赤霉素的添食试验,发现能增加蚕体重,提高全茧量和茧层率。作者等自从1987年夏季以来,连续几年用微量吲哚乙酸(IBA)和赤霉素(GA_3)作添食试验,结果表明,4龄第3日和5龄第1日添食处理都能不同程度地提高茧层量。因此,为了探索植物激素与丝蛋白合成的关系,我们选择家蚕后部丝腺中的核酸作为研究IBA和GA_3对丝蛋白合成影响的指标。

材料与方法

一、材料与设区

材料:苏$_3$秋$_3$×苏$_4$。

设区:在家蚕4龄第3日或5龄第1日添食IBA或GA_3,隔12小时再添食一次,每次剂量为每头幼虫0.3ppb和0.03ppb。在激素添食以前,为保证蚕生长均匀,一直喂以相同的人工饲料。当添食激素后,定量地用新鲜桑叶喂养。在5龄期隔天取雌雄蚕各4头,冷冻解剖取出后部丝腺,立即进行核酸的分离与测定。另设清水添食对照区,亦作同样处理。

二、核酸的分离

本实验采用Schmidt-Thannhauser-Schneider法从家蚕后部丝腺中分离DNA和RNA。具体操作步骤按戴玉锦等(1985)方法进行。

三、核酸测定

1. RNA含量测定 取RNA分离液0.5ml,加入5%高氯酸溶液9.5ml,摇匀,以5%高氯酸为空白,在日立200-20型紫外可见分光光度计上测定260nm波长处的吸光度值。

2. DNA含量测定 取DNA分离原液,摇匀后测260nm波长处的吸光度值。

通过结果的计算,求出每头家蚕幼虫后部丝腺中RNA和DNA的含量。

结果与分析

一、添食IBA、GA_3对家蚕后部丝腺RNA含量的影响

家蚕后部丝腺RNA的合成代谢在5龄期极为活跃。5龄期间对照区蚕后部丝腺RNA的水平从

本文于1993年9月收到。

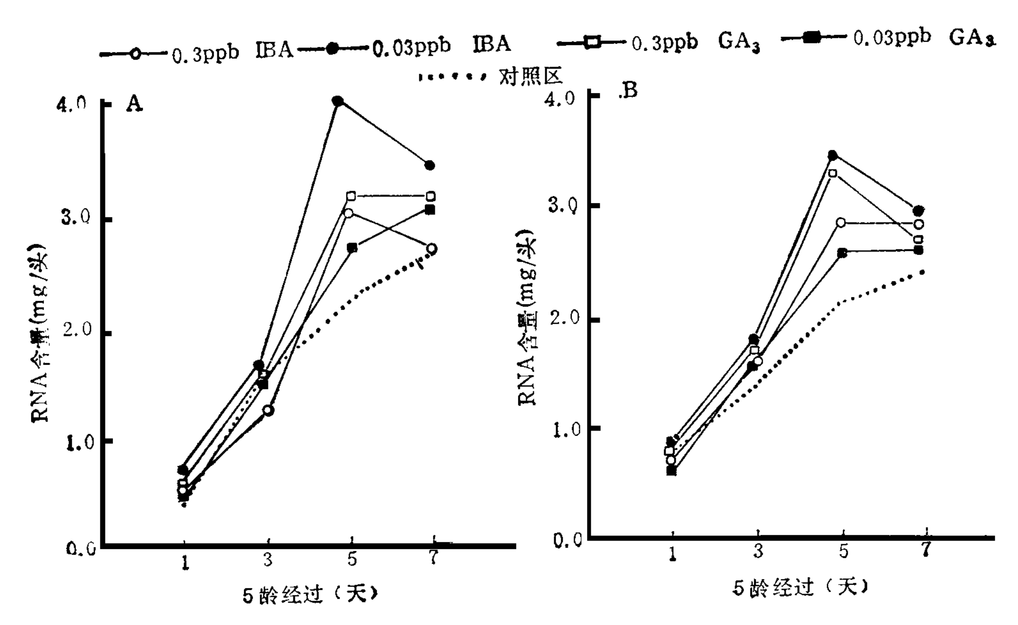


图 1　IBA 和 GA_3 添食处理对家蚕 5 龄幼虫后部丝腺 RNA 合成的作用。

A：4 龄 3 日添食处理区　B：5 龄 1 日添食处理区

表 1　添食 IBA、GA_3 对 5 龄蚕后部丝腺 DNA 含量的影响（DNA μg/头）

时期	浓度(ppb/头) \ 5龄经过(足日)		1	3	5	7	平　均	指　数
4 龄 3 日添食区	IBA	0.3	24.83	150.54	353.15	283.84	203.59	96.2
		0.03	99.65	160.59	342.66	447.55	262.61	124.0
	GA_3	0.3	45.73	182.83	651.22	496.33	344.03	162.5
		0.03	26.78	127.97	424.83	403.08	248.17	117.2
5 龄 1 日添食区	IBA	0.3	34.97	104.90	548.95	370.63	257.36	121.6
		0.03	38.46	138.11	534.09	392.48	276.79	130.3
	GA_3	0.3	29.72	141.60	458.92	372.73	250.74	118.4
		0.03	39.77	100.23	465.91	299.23	248.79	117.5
对　照　区			25.87	115.13	316.44	389.43	211.72	100

表中数据均为雌雄幼虫各 4 头后部丝腺的平均值。

龄初至龄末一直持续升高。

IBA 或 GA_3 添食处理对 5 龄蚕后部丝腺 RNA 合成有显著的促进作用(图 1)，但因添食时期和剂量不同而有差异。从 4 龄 3 日处理区的 RNA 水平变化曲线(图 1A) 中可以看出，5 龄第 1 日 RNA 水平就高于对照区；从第 3 日开始，上升幅度加大，到第 5 日就达最高峰，与同日对照区相比，增长 80%（0.03ppb IBA 区）和 43%（0.3ppb GA_3 区）。在 5 龄 1 日 IBA 或 GA_3 添食区，RNA 水平变化方式与上述 4 龄 3 日处理区相仿（图 1B)。在 5 龄第 5 日，0.03ppb IBA 添食区亦增长 64%。

二、IBA 或 GA_3 添食处理对家蚕后部丝腺 DNA 水平的影响

家蚕幼虫在 5 龄期间,其后部丝腺 DNA 的合成极为活跃,以对照区结果看,DNA 水平在熟前是逐日递增的,尤其在 5 龄中期以后上升幅度更大,其 DNA 含量比第 1 日约高 5—17 倍。

家蚕经 IBA 或 GA_3 处理后,大都能促进后部丝腺中 DNA 的合成作用(表 1)。除 4 龄 3 日添食 0.3ppb IBA 区略低于对照区外,其余处理区 DNA 的含量均高于对照区,范围从 17%—62%不等。其中,在 4 龄第 3 日添食 0.03ppb IBA 和 0.3ppb GA_3,以及在 5 龄 1 日添食 0.3 和 0.03ppb IBA 对 DNA 含量提高幅度影响较大。这一情况与以下对茧层量提高的情况基本相似。

三、IBA 和 GA_3 处理与产丝量的关系

从表 2 可见,家蚕经 IBA 或 GA_3 处理后,产丝量均高于对照区,提高的范围在 3%—29%。其中,不论 4 龄还是 5 龄添食 IBA,0.03ppb 处理区的增丝幅度却高于 0.3ppb 区。添食 GA_3 亦能提高产丝量,但增加幅度不如 IBA 处理区大。从每个龄期内作比较的话,4 龄期用 0.03ppb IBA 和 0.3 ppb GA_3 以及 5 龄期用 0.3ppb 或 0.03ppb IBA 处理增丝效果明显(15%—29%),这一结果与 IBA 或 GA_3 对 DNA 水平的影响情况大致相符。

表 2 IBA 和 GA_3 处理对家蚕产丝量(茧层量)的影响

处理	4 龄 3 日处理区					5 龄 1 日处理区				
结果	IBA		GA_3		对照区	IBA		GA_3		对照区
指标	0.3	0.03	0.3	0.03		0.3	0.03	0.3	0.03	
茧层量	0.221	0.265	0.237	0.217	0.205	0.245	0.247	0.216	0.214	0.208
茧层率	21.21	24.0	21.39	21.96	19.75	21.70	21.57	19.78	20.54	21.13
指数	107.8	129.1	115.6	105.9	100	117.8	118.8	103.8	102.9	100

注: 茧层量单位为克,其数值为 50 头蚕的平均值,2 次重复。

讨 论

植物激素亦存在于桑叶内,虽然蚕不断取食,但没有迹象表明在蚕体内产生任何作用。然而,我们的试验表明,当把微量的植物激素和桑叶一起喂食家蚕后,不仅能提高 5 龄蚕后部丝腺内核酸的水平,而且具有明显的增丝效果。最近,我们用这二种激素对 4 龄蚕或 5 龄蚕作同样的处理后,发现植物激素也能大大地提高后部丝腺内谷丙转氨酶的活力。这些结果充分表明,植物激素确实与家蚕体内丝蛋白的合成有关。我们以前使用植源性蜕皮激素添食 5 龄蚕,其结果与吴秋雁等(1978)用保幼激素类似物试验的结果相似,只能促进后部丝腺 RNA 的合成,而 DNA 的合成反而受到抑制(戴玉锦等,1985)。但是,用植物激素处理的结果与上述激素不同,它不仅促进后部丝腺 RNA 的合成,而且还加速 DNA 的合成,这说明植物激素对家蚕后部丝腺中核酸代谢的作用机理与保幼激素和蜕皮激素等家蚕内源激素是不同的。

另外,我们以前用蜕皮激素添食(李瑞等,1984),虽茧层量提高,但 5 龄龄期延长了一天,增加了食桑量。而我们用植物激素处理后,5 龄龄期没有延长,但蚕体重高于对照区。因此,添食植物激素的综合效果优于蜕皮激素或保幼激素,在蚕茧生产中,将是一种很有希望的增丝剂。

参 考 文 献

李 瑞等 1984 蜕皮激素对家蚕后部丝腺谷丙转氨酶活力的影响。昆虫学报 27(1): 1—7。

吴秋雁等　1978　昆虫保幼激素类似物对家蚕丝腺中核酸代谢的效应。昆虫学报 21(3)：290—5。
戴玉锦等　1985　植源性蜕皮激素对家蚕后部丝腺核酸代谢的影响。昆虫学报 28(1)：8—13。
西山文雄等　1984　植物ホルモンの繭質を高める研究。東北農業研究 35：297—8。
镰田政喜等　1984　植物ホルモンの蚕に対する成長促進效果。日本農芸化学会誌 58(8)：779—84。

EFFECT OF PHYTOHORMONE ON THE NUCLEIC ACID LEVEL IN THE POSTERIOR SILKGLAND OF SILKWORM *BOMBYX MORI*

Li Rui　Zhang Yu-qing
(*Suzhou Sericulture College, Suzhou* 215151)

Ni Tong-sei
(*Haimen County Diversified Economy Administration Office, Jiangsu* 226100)